

PENGUKURAN CAPACITY UTILIZATION BERDASARKAN PENDEKATAN DUAL COST PADA INDUSTRI PENGOLAHAN DI INDONESIA

Endy D Tjahjono, Jardine Husman, Desthy Sianipar¹

A b s t r a c t

This study estimates the level of capacity utilization using the dual cost approach in which capacity utilization is measured by the deviation of shadow cost to observe cost. This approach provides valuable economic analysis which is not offered by the traditional or engineering approach, such as the production cost structure and the production system efficiency. The estimation results of 1996-2003 annual data on nine industries sub sector using panel data shows that the estimated capacity utilizations based on dual cost approach tend to exceed those of traditional approach. However, in general, the level of capacity utilization is still below full capacity although some of the industries have reached the level of 80%. The empirical results also shows that in term of output gap indicator, the dual cost capacity utilization outperforms the traditional one so that it can be used as a better tool in monetary policy formulation process.

Keywords: Capacity utilization, Capital and Investments, Cost Function, Panel data

JEL Classification: C23, D24, E22

¹ Kelompok Riset Ekonomi, Biro Riset Ekonomi, Direktorat Riset Ekonomi dan Kebijakan Moneter, Bank Indonesia. E-mail: endydt@bi.go.id ; jardine@bi.go.id ; desthy@bi.go.id. Penulis berterimakasih pada Dr. Perry Warjiyo dan Rendra Z Idris dalam masukan teknis maupun teoritisnya selama penyusunan draft awal. Kami juga berterimakasih kepada masukan maupun bantuan data dari staff di DKM-Bank Indonesia. Pandangan dalam paper ini merupakan pandangan penulis dan tidak merupakan pandangan Bank Indonesia.

I. PENDAHULUAN

Bagi bank sentral, tingkat penggunaan kapasitas produksi memiliki peran yang sangat penting dalam formulasi kebijakan moneter. Informasi tersebut sangat diperlukan dalam melakukan makro manajemen. Tingkat output yang mendekati kapasitas maksimum merupakan indikator perlunya pengetatan moneter untuk menahan tekanan permintaan agregat agar tidak menimbulkan inflasi. Sebaliknya, tingkat output yang masih jauh dibawah kapasitas maksimum merupakan indikator perlunya pelonggaran moneter.

Disamping itu, informasi mengenai tingkat penggunaan kapasitas juga bermanfaat dalam memperkirakan besarnya permintaan atas barang modal. Dalam hal ini, tingkat penggunaan kapasitas yang rendah (tinggi) mengindikasikan kemungkinan permintaan barang modal ke depan yang juga rendah (tinggi). Tingkat penggunaan kapasitas juga memberikan informasi apakah ekonomi akan menghadapi tekanan inflasi tinggi, atau sebaliknya resesi, terhadap perubahan permintaan agregat.

Dalam praksisnya selama ini, data tingkat penggunaan kapasitas terpasang ini diperoleh dari hasil survey BI yang dilakukan secara periodik, melalui Survey Produksi yang dilakukan setiap bulan atau Survey Kegiatan Dunia Usaha (SKDU) setiap triwulanan. Meskipun hasil survey diatas sangat bermanfaat, namun penggunaannya perlu dilakukan secara hati-hati mengingat metode pengukurannya dilakukan secara ad-hoc tanpa dilandasi dasar teori ekonomi yang kuat. Akibatnya, informasi yang diperoleh dari hasil survey ini sulit digunakan untuk menganalisis lebih jauh, seperti bagaimana dampak dari kenaikan harga minyak terhadap tingkat penggunaan kapasitas dengan menggunakan framework yang sama.

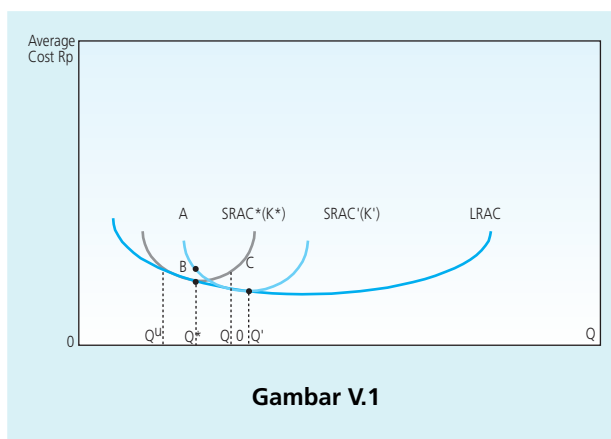
Menyadari pentingnya informasi mengenai tingkat penggunaan kapasitas bagi Bank Indoensia dalam melakukan manajemen permintaan agregat, maka dalam kajian ini akan dilakukan estimasi tingkat penggunaan kapasitas dengan menggunakan proses optimasi ekonomi. Dengan kajian ini diharapkan diperoleh beberapa manfaat :

- a. Diperolehnya angka tingkat penggunaan kapasitas yang lebih baik.
- b. Memahami dengan lebih baik permasalahan yang dihadapi sektor riil, khususnya sektor manufaktur, seperti dampak kenaikan upah dan harga bahan baku, bentuk pasar yang dihadapi (monopolistik atau perfect market), serta informasi lainnya.

Pembahasan dalam paper ini akan diawali dengan kajian teori yang melandasi pendekatan *dual cost* pada bagian ke 2, dan diikuti oleh pembentukan model dan data pada bagian ke 3, analisa hasil empiris di bagian ke 4, serta diakhiri dengan Kesimpulan dan Implikasi kebijakan.

II. TEORI

Pengukuran penggunaan kapasitas, *capacity utilization*, yang dilakukan pendekatan “tradisional” atau pendekatan “engineering” pada intinya dilakukan berdasarkan pengukuran kapasitas produksi (Q^*) secara ad-hoc untuk membentuk indeks dari rasio Q/Q^* , di mana Q merupakan output aktual. Konsep fundamental dari pendekatan tradisional ini ialah mengestimasi kapasitas produksi yang mencerminkan tingkat output maksimum yang mungkin diproduksi. Pendekatan pengukuran kapasitas ini kurang memiliki landasan ekonomi yang memadai sehingga pengukuran ini tidak dapat memberikan interpretasi ekonomi secara jelas. Pendekatan tersebut telah mengabaikan fakta bahwa kelangkaan input atau *input scarcity* dan *input fixity*, merupakan faktor kunci dari konsep *capacity utilization*. Cassels (1937) merupakan orang pertama yang menyadari bahwa *capacity utilization* merupakan cerminan kelangkaan atau fixity dari faktor produksi yang tersedia pada suatu perusahaan. Kelangkaan input dapat dilihat sebagai *short-run constraints* atau kendala jangka pendek pada suatu masalah optimasi perusahaan. Kendala inilah yang dapat menyebabkan tingkat biaya produksi minimal jangka pendek berbeda dengan jangka panjangnya.



Gambar V.1

Dari gambar V.1 di atas, kapasitas produksi dapat diukur berdasarkan jarak horizontal OQ^* . Kapasitas produksi ditentukan dari tingkat output pada titik tangency atau titik singgung dari kurva biaya rata-rata jangka pendek (SRAC) dengan kurva biaya rata-rata jangka panjang (LRAC). Tingkat penggunaan kapasitas mencapai tingkat kapasitas penuh (100%) apabila tingkat produksi aktual sama dengan tingkat produksi pada kurva LRAC yang merupakan nilai optimum, untuk suatu set input tertentu, misalnya di titik B untuk $SRAC^*$ dan di titik C untuk $SRAC'$. Jika permintaan akan output kurang dari ($Q^u/Q^* < 1$) atau lebih dari ($Q^0/Q^* > 1$) output optimum pada keseimbangan jangka panjang (Q^*), maka tingkat kapasitas yang terukur berada pada kondisi *under-utilized* ($Q^u/Q^* < 1$) atau *over-utilized* ($Q^0/Q^* > 1$).

Masih pada Gambar V.1, misalnya perusahaan awalnya memproduksi pada titik A, menggunakan K' unit kapital untuk memproduksi output Q^* pada kurva $SRAC'$. Pada titik A ini perusahaan tidak berada pada titik optimum karena average cost jangka pendek lebih tinggi dari jangka panjangnya. Perusahaan akan berada pada posisi optimum pada titik B atau C dimana keduanya merupakan titik tangency antara $SRAC$ dengan $LRAC$. Namun demikian titik B dan C berbeda karena titik B berada pada kurva average cost jangka pendek baru, $SRAC^*$ yang berkaitan dengan kapital stok optimal K^* , sementara titik C berada pada kurva average cost jangka pendek semula, $SRAC'$. Titik C mewakili output potensial dari pengukuran *capacity utilization* karena kurva $SRAC'$ merupakan kurva biaya jangka pendek yang konsisten dengan kapital stok perusahaan saat ini, K' .

Pengukuran *capacity utilization* berdasarkan pendekatan *dual cost* tidak dapat dilakukan secara langsung, melainkan dibutuhkan terlebih dahulu estimasi terhadap kurva biaya rata-rata jangka pendek maupun jangka panjang. Pendekatan ini juga membutuhkan bentuk fungsi biaya yang cukup fleksible. Namun demikian, perkembangan terkini dari teori *dual cost* telah mengemukakan metode yang cukup komprehensif untuk dapat melakukan estimasi empiris. Metode ini dapat secara eksplisit memperhitungkan faktor input fixity sebagai suatu restriksi pada fungsi biaya. Karena estimasi primal-based dari pengukuran *capacity utilization* dapat dikalkulasi dengan menggunakan teori *dual cost*, maka bentuk dari pengukuran *capacity utilization* dengan *dual cost* dapat juga digunakan untuk estimasi primal-based.²

Pendekatan *dual-cost* memperhitungkan secara eksplisit *fixity* yang mungkin terjadi pada jangka pendek untuk berbagai input atau faktor produksi. Pendekatan ini juga dapat menentukan respon perusahaan yang optimal dalam mengatasi *fixity* berbagai faktor produksi tersebut. Aspek utama dalam konteks ilmu ekonomi yang melandasi pengukuran *capacity utilization* dengan pendekatan *dual cost* ialah derajat *fixity* dari faktor produksi yang digunakan. Oleh karena itu *fixity* merupakan faktor utama yang menyebabkan kapasitas produksi tidak dapat sepenuhnya digunakan dalam jangka pendek. Berdasarkan hal tersebut, spesifikasi struktur biaya dalam jangka pendek, yang mencerminkan hubungan antar faktor produksi, dapat digunakan sebagai landasan dari pengukuran *capacity utilization*.

Pengukuran *capacity utilization* dengan pendekatan *dual cost* (CCU) dapat dituliskan sebagai biaya-biaya jangka pendek seperti berikut:

$$CCU = \frac{\tilde{C}(\cdot)}{C(\cdot)} \quad (V.1)$$

2 Lihat misalnya Morrison (1985, 1988a, 1988b, dan 1989)

di mana \tilde{C} merupakan shadow cost dan $C(\cdot)$ merupakan observed cost atau biaya aktual, Morrison (1985, 1988a). Perumusan di atas memiliki arti bahwa jika suatu perusahaan menggunakan input-nya di bawah kapasitas (under-utilized), maka perusahaan tersebut dapat memproduksi output tambahan dengan biaya yang lebih murah karena *shadow price* dari input yang under-utilized lebih murah dari harga pasar.

Dengan menggunakan fungsi biaya jangka pendek, fixity dari input dapat diperlakukan secara eksplisit. Bentuk umum dari fungsi total cost jangka pendek dapat dituliskan sebagai berikut:

$$C(P_i, Q, Z_k) = V(P_i, Q, Z_k) + \sum_k P_{Zk} Z_k \quad (V.2)$$

di mana:

P_i = harga dari variable input ke- i , dengan $i = 1, 2, \dots, n$

Q = jumlah output aktual

Z_k = jumlah quasi-fixed input ke- k , dengan $k = 1, 2, \dots, m$

P_{Zk} = harga dari quasi-fixed input ke- k

$C(\cdot)$ = fungsi total cost

$V(\cdot)$ = fungsi variable cost

Shadow price dari quasi-fixed input ke- k (Z_k) ialah:

$$\tilde{P}_{Zk} = \frac{fV(\cdot)}{fZ_k} \quad (V.3)$$

Sehingga, shadow cost jangka pendek adalah:

$$\tilde{C}(P_i, Q, Z_k) = V(P_i, Q, Z_k) + \sum_k \tilde{P}_{Zk} Z_k \quad (V.4)$$

Tingkat *capacity utilization* dapat ditentukan berdasarkan perbedaan antara $\tilde{C}(\cdot)$ dan $C(\cdot)$. Penggunaan kapasitas secara penuh dapat dijumpai dalam jangka pendek apabila $\tilde{P}_{Zk} = P_{Zk}$. Namun jika $\tilde{P}_{Zk} < (>) P_{Zk}$ maka $\tilde{C}(\cdot) < (>) C(\cdot)$, sehingga $\tilde{C}(\cdot)/C(\cdot) < (>) 1$, yang berarti bahwa *quasi-fixed input* ke- k berada dalam kondisi under-utilized (over-utilized) sehingga perusahaan akan terdorong untuk menyesuaikan kombinasi inputnya secara jangka panjang, Morrison (1985).

Pengukuran *capacity utilization* berdasarkan pendekatan *dual cost* dapat dilakukan dengan memanfaatkan hubungan antara elastisitas biaya terhadap quasi-fixed input dengan elastisitas biaya terhadap output, Morrison (1985, 1988a). Untuk memperlihatkan hal ini, pertama-tama ditentukan elastisitas biaya terhadap *quasi-fixed input*, ϵ_{CZk} , sebagai berikut:

$$\sum_k \frac{\partial \ln C(\cdot)}{\partial \ln Z_k} = \sum_k \epsilon_{CZk} = \sum \frac{\partial C(\cdot)}{\partial Z_k} \cdot \frac{Z_k}{C(\cdot)} \quad (V.5)$$

Selanjutnya dengan memanfaatkan definisi dari *shadow price (cost)* dari *quasi-fixed input* pada persamaan (V.1), dan dari fungsi biaya pada persamaan (V.2) dapat dibentuk pengukuran CCU sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CCU &= \frac{\tilde{C}(\cdot)}{C(\cdot)} = \frac{V(\cdot) + \sum_k \tilde{P}_{Zk} Z_k}{V(\cdot) + \sum_k P_{Zk} Z_k} = \frac{C(\cdot) - \sum_k Z_k (P_{Zk} - \tilde{P}_{Zk})}{C(\cdot)} \\ &= 1 - \sum_k \frac{Z_k (P_{Zk} - \tilde{P}_{Zk})}{C(\cdot)} = 1 - \sum_k \varepsilon_{CZk} \end{aligned} \quad (V.6)$$

Persamaan (V.6) di atas memperlihatkan bahwa CCU dapat dihasilkan dengan mengurangi elastisitas biaya terhadap quasi-fixed input dari satu pada kasus *constant return to scale* (CRTS). Pengukuran kapasitas utilization berdasarkan pendekatan *dual cost* ini dapat kurang atau lebih dari satu seperti pada kasus pendekatan primal-based.

Berikutnya, hubungan antara CCU dengan elastisitas biaya jangka pendek dan jangka panjang terhadap output dapat ditentukan dengan lebih jelas. Hubungan ini pertama-tama ditentukan dengan asumsi kondisi CRTS, baru kemudian untuk kasus *non return to scale* (NCRTS) pada *homothetic technology*. Dalam kasus CRTS, CCU dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{d \ln C(\cdot)}{d \ln Q} &= 1 = \frac{\partial \ln C(\cdot)}{\partial \ln Q} + \sum_k \frac{\partial \ln C(\cdot)}{\partial \ln Z_k} \cdot \frac{d \ln Z_k}{d \ln Q} \\ &= \varepsilon_{CQ} + \sum_k \varepsilon_{CZk} \cdot \varepsilon_{QZk} \\ \varepsilon_{CQ} &= 1 - \sum_k \varepsilon_{CZk} \end{aligned} \quad (V.7)$$

Persamaan (V.7) memperlihatkan bahwa elastisitas biaya jangka pendek terhadap output dapat digunakan sebagai CCU dalam kasus CRTS. Namun, bila teknologi yang digunakan memiliki sifat homothetic dan memenuhi kondisi NCRTS, elastisitas biaya jangka pendek terhadap output dalam dibagi menjadi dua komponen, yaitu: (1) efek input fixity, dan (2) efek return to scale jangka panjang. Dengan demikian persamaan (V.7) dapat dituliskan kembali sebagai:

$$\varepsilon_{CQ} = \eta (1 - \sum_k \varepsilon_{CZk}) \quad (V.8)$$

di mana, $\eta = \frac{d \ln C(\cdot)}{d \ln Q} = \frac{d \ln Z_k}{d \ln Q} = \frac{d Z_k}{d Q} \cdot \frac{Q}{Z_k}$ sehingga $1/\eta$ merupakan return to scale jangka panjang untuk kasus teknologi yang homothetic.³

Namun demikian persamaan (V.8) bukan merupakan informasi yang dibutuhkan dalam pengukuran *capacity utilization* berdasarkan pendekatan *dual cost* (CCU), Morrison (1985).

3 Lihat Morrison (1985, 1988a) untuk kasus teknologi yang non-homothetic.

Melainkan pengukuran CCU harus hanya meliputi “*cost impact*” atau efek input fixity yang tercermin dalam $(1 - \sum_k \varepsilon_{CZk})$ dan tidak efek *return to scale* jangka panjang.

III. METODOLOGI

III. 1. Model Empiris

Fungsi *variable cost* yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi Cobb-Douglas jangka pendek $V(P_i, Q, Z_k)$ yang diasumsikan tidak memiliki perubahan teknologi, dan kapital stok adalah satu-satunya *quasi-fixed input* yang ada, sehingga $Z_k = K$ dan $P_{Zk} = P_k$.

Bentuk spesifik dari fungsi tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$VC_{nt} = A_n P_{Lnt}^\alpha P_{Mnt}^\beta P_{Ent}^\sigma Q_{nt}^\delta K_{nt}^\gamma$$

$$\Rightarrow \log(VC_{nt}) = \log A_n + \alpha \log(P_{Lnt}) + \beta \log(P_{Mnt}) + \sigma \log(P_{Ent}) + \delta \log(Q_{nt}) + \gamma \log(K_{nt}) \quad (V.9)$$

dimana $n = 1, \dots, 9$ adalah indeks subsektor industri, $t = 1996, \dots, 2003$ yaitu periode data yang digunakan dalam penelitian ini, adalah *variable cost*, adalah konstanta positif (dapat digunakan sebagai indikator tingkat penggunaan teknologi atau efisiensi sistem produksi), P_L adalah harga tenaga kerja, P_M adalah harga bahan baku, P_E adalah harga energi, Q adalah nilai produksi, dan K adalah nilai kapital stok. Sedangkan $\alpha, \beta, \sigma, \delta$ dan γ adalah koefisien yang akan diestimasi (menunjukkan elastisitas masing-masing harga terhadap P_L, P_M, P_E, Q dan K).

Selanjutnya model empiris ini diestimasi dengan menggunakan metode panel data. Pada studi ini, estimasi akan dilakukan dengan menggunakan metode *fixed effects*, mengingat data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil survei industri besar dan sedang yang dilakukan oleh BPS setiap tahun, yang bisa dikatakan sebagai sensus untuk seluruh perusahaan industri besar dan sedang, sehingga data yang terkumpul sudah dapat menggambarkan keseluruhan populasi. Berdasarkan pertimbangan tersebut penerapan *fixed effects* dianggap sebagai pendekatan yang tepat meskipun uji Hausmann-test tetap dilakukan untuk mengkonfirmasi ulang ketepatan pemilihan metode

III. 2. Data

Data yang digunakan untuk menghitung harga input, nilai produksi, dan kapital stok diambil dari hasil survei industri besar dan sedang yang diterbitkan oleh Biro Pusat Statistik (BPS) berbasis tahunan, yang mencakup tahun 1996 hingga 2003. Semua data dinyatakan dalam harga konstan 1996=100. Adapun perhitungan *variable cost*, harga input, nilai produksi, dan kapital stok dapat dilihat di bagian Apendiks.

Data asli yang diterbitkan oleh BPS, disajikan pada tingkat perusahaan. Sedangkan dalam penelitian ini, penyajian akan disesuaikan dengan sektor industri pengolahan non-migas yang ada di PDB yang meliputi subsektor:

1. Industri alat angkutan, mesin, dan peralatannya
2. Industri barang kayu dan hasil hutan lainnya
3. Industri kertas dan barang cetakan
4. Industri kimia dan barang dari karet
5. Industri logam dasar besi dan baja
6. Industri makanan, minuman, dan tembakau
7. Industri semen dan barang galian bukan logam, serta
8. Industri tekstil, barang kulit dan alas kaki
9. Industri lainnya

Data untuk harga input (yang meliputi harga tenaga kerja, harga bahan baku, dan harga energi) setiap subsektor didapat secara agregat tertimbang tiap-tiap perusahaan. Timbangan yang digunakan untuk masing-masing perusahaan adalah proporsional terhadap *share* produksi perusahaan tersebut di subsektor yang bersangkutan.

IV. HASIL DAN ANALISIS

Uji empiris dilakukan dengan menggunakan data panel tahunan dari tahun 1996-2003 untuk 9 subsektor pada estimasi fungsi biaya jangka pendek dengan mengadopsi model Cobb-Douglas. Hasil estimasi panel data untuk fungsi biaya (variable cost) jangka pendek dengan menggunakan metode fixed effect ditampilkan pada Tabel V.1. Untuk validasi pemilihan model panel data dilakukan uji Hausman-test pada data set yang digunakan (Tabel V.2). Berdasarkan uji tersebut, model fixed effect terbukti lebih cocok digunakan dibandingkan dengan model random effect.

Tabel V.1
Hasil Estimasi

	Koefisien	t-statistics
LOG(PL_RIIL?)	0.826081	3.53
LOG(PM_RIIL?)	0.362663	3.720525
LOG(PE_RIIL?)	0.088894	1.88092
LOG(Q_RIIL?)	0.457178	6.307504
LOG(K_RIIL?)	-0.50614	-5.47039
Fixed Effects:	Subsektor_1	17.65978

Tabel V.1
Hasil Estimasi (Lanjutan)

	Koefisien	t-statistics
Subsektor_2	16.80465	
Subsektor_3	17.72647	
Subsektor_4	18.2256	
Subsektor_5	15.60691	
Subsektor_6	17.55062	
Subsektor_7	17.29243	
Subsektor_8	18.27384	
Subsektor_9	16.28254	

Tabel V.2
Hasil Uji Haussman test

Hausman test for fixed versus random effects	
chi-sqr(5) =	217.32919
p-value =	0.0000000

Hasil estimasi pada Tabel V.1 memperlihatkan bahwa hampir semua parameter pada fungsi biaya yang diestimasi memiliki signifikansi yang tinggi yaitu pada level kurang dari 5%. Hanya parameter yang mencerminkan elastisitas variable cost terhadap harga energi yang signifikan bebrbeda dengan nol pada level kurang dari 10%. Khususnya untuk parameter hasil estimasi pada output dan kapital, keduanya memiliki signifikansi yang sangat tinggi.

Berdasarkan hasil estimasi pada Tabel V.1, estimasi fungsi Cobb-Douglas variable cost jangka pendek untuk tiap subsektor adalah sebagai berikut:

$$VC_n = C_n P_{Ln}^{0.826} P_{Mn}^{0.363} P_{En}^{0.089} Q_n^{0.457} K_n^{-0.506} \quad (V.10)$$

di mana n merupakan indeks subsektor, $n=1, \dots, 9$.

VC_1 : variable cost subsektor alat angkutan dengan $C_1 = 17.659$

VC_2 : variable cost subsektor barang kayu dengan $C_2 = 16.804$

VC_3 : variable cost subsektor kertas dan barang cetakan dengan $C_3 = 17.726$

VC_4 : variable cost subsektor kimia dan barang dari karet dengan $C_4 = 18.226$

VC_5 : variable cost subsektor logam dasar dengan $C_5 = 15.607$

VC_6 : variable cost subsektor makanan, minuman, dan tembakau dengan $C_6 = 17.551$

VC_7 : variable cost subsektor semen dan barang galian bukan logam dengan $C_7 = 17.292$

VC_8 : variable cost subsektor tekstil dengan $C_8 = 18.274$

VC_9 : variable cost subsektor lainnya dengan $C_9 = 16.283$

Dengan demikian, fungsi total cost jangka pendek tiap subsektor menjadi:

$$TC_n = C_n P_{Ln}^{0.826} P_{Mn}^{0.363} P_{En}^{0.089} Q_n^{0.457} K_n^{-0.506} + P_{Kn} K_n \quad (V.11)$$

dengan n : indeks sub sektor $n=1, \dots, 9$.

Hasil estimasi fungsi biaya di atas memenuhi semua kondisi regularitas fungsi biaya. Kondisi yang pertama ialah monotonicity pada variable cost terhadap harga input yang terlihat dari besarnya koefisien pada tiap harga variable input, yaitu koefisien atau elastisitas dari harga tenaga kerja, harga material dan harga energi. Untuk memenuhi kondisi monotonicity, semua koefisien tersebut harus lebih besar dari nol. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan harga input akan menaikkan variable cost. Hasil estimasi pada persamaan (V.11) menunjukkan bahwa ketiga koefisien harga variable input bernilai positif sehingga kondisi monotonicity pada variable cost terhadap harga input terpenuhi. Kondisi kedua ialah monotonicity pada variable cost terhadap output. Kondisi ini membutuhkan turunan parsial fungsi biaya terhadap output merupakan non-negatif. Persamaan (V.11) juga memperlihatkan bahwa hal ini terpenuhi.

Hasil estimasi fungsi variable cost jangka pendek pada Tabel V.1 memperlihatkan bahwa variable input yang paling mempengaruhi struktur biaya produksi ialah input tenaga kerja. Hal ini tercermin dari koefisien pada variable harga tenaga kerja yang memiliki nilai terbesar dibandingkan dengan koefisien pada variable harga input lainnya. Elastisitas variable cost terhadap harga tenaga kerja mencapai 0.83, artinya kenaikan harga tenaga kerja sebesar 1% akan menyebabkan kenaikan variable cost sebesar 0.83%. Hasil ini sejalan dengan dengan hasil studi Hutabarat (2001), bahwa industri di Indonesia masih merupakan industri yang *labour intensive*. Sementara itu harga energi memiliki pengaruhnya terkecil terhadap variable cost dimana elastisitasnya hanya sebesar 0.09, dan harga material memiliki elastisitas 0.36. Implikasi dari hal ini adalah kenaikan upah industri akan memberikan dampak yang paling signifikan terhadap biaya produksi.

Dari Tabel V.1 juga terlihat bahwa efisiensi produksi antar subsektor secara umum tidak terlalu berbeda. Hal ini terlihat dari besarnya fixed effects pada tiap subsektor yang memiliki nilai cenderung sama. Variable fixed effects ini mencerminkan besarnya pengaruh lain diluar harga input, besarnya output dan quasi-fixed input terhadap variable cost. Semakin besar fixed effects ini memperlihatkan semakin tidak efisien sistem produksi pada subsektor terkait. Jika dilihat dari tabel V.1, subsektor 6 (makanan, minuman dan tembakau) memiliki efisiensi yang paling baik yang tercermin dari nilai fixed effect yang terendah yaitu 15.6. Subsektor yang paling tidak efisien berdasarkan hasil estimasi ini ialah subsektor logam dasar dan lainnya.

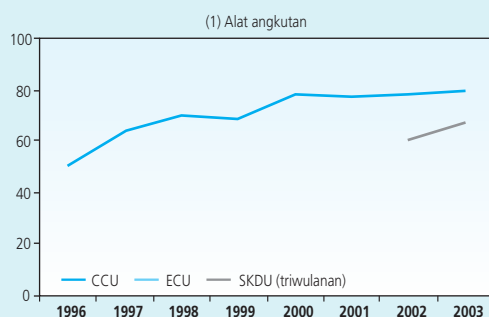
Setelah estimasi fungsi biaya dilakukan, langkah berikutnya adalah penentuan shadow price dari tiap subsektor per periode untuk mendapatkan shadow cost jangka pendek yang selanjutnya digunakan untuk perhitungan *capacity utilization*, CCU, dengan menggunakan persamaan (V.6). Hasil perhitungan CCU untuk tiap subsektor tersebut ditampilkan pada Tabel 3 berikut dan plot perhitungan CU ditampilkan pada Gambar V.1-V.9 (SKDU merupakan ECU berdasarkan survey SKDU). Hasil pengukuran ECU, yang merupakan pengukuran CU berdasarkan pendekatan tradisional, yang diperbandingkan dengan pengukuran CCU bersumber dari hasil Survey Produksi yang dilakukan oleh Tim Statistik Sektor Rill, Bank Indonesia. Survey tersebut dilakukan secara berkala untuk beberapa perusahaan dari masing-masing subsektor. Penggunaan kapasitas merupakan bagian dari pertanyaan pada survey tersebut yang didasari oleh konsep pendekatan tradisional.

Tabel V.3
Hasil Perhitungan Capacity utilization (CU)

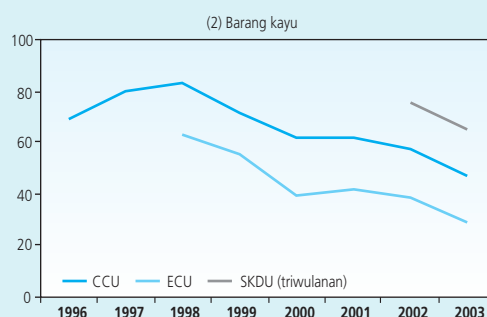
sub sektor	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Tahun	CCU	ECU	CCU	ECU	CCU	ECU	CCU	ECU	CCU	ECU	CCU	ECU	CCU	ECU	CCU	ECU	CCU	ECU
1996	50.23	-	69.25	-	40.45	-	51.26	-	75.31	-	64.21	-	67.25	-	56.00	-	53.70	-
1997	63.84	-	79.96	-	51.24	-	66.32	-	83.12	-	69.95	-	77.65	-	73.63	-	60.27	-
1998	69.72	-	82.94	63.12	59.04	43.07	58.84	36.78	53.77	33.53	80.75	39.36	66.31	42.08	92.11	80.04	78.09	-
1999	68.76	-	70.95	54.87	55.16	35.26	66.00	44.98	58.02	38.02	85.50	45.99	74.53	57.27	83.50	64.73	60.17	-
2000	78.08	-	62.05	39.89	60.03	38.94	83.99	67.01	66.73	48.72	91.58	51.13	85.74	71.07	83.40	62.69	78.29	-
2001	76.53	-	61.52	41.94	75.14	54.88	72.82	49.05	57.53	35.54	89.70	30.05	85.61	66.51	81.95	60.61	76.22	62.71
2002	77.74	-	56.92	38.48	85.21	62.21	75.01	53.85	53.25	31.53	79.79	32.25	83.00	75.69	77.95	59.73	71.90	52.55
2003	79.31	-	46.68	28.38	75.82	56.19	75.72	53.71	52.24	26.31	77.97	16.32	80.18	75.25	80.34	63.44	72.80	55.38
Mean	70.53	-	66.28	44.44	62.76	48.42	68.75	50.90	62.50	35.61	79.93	35.85	77.53	64.64	78.61	65.21	68.93	56.88
Maximum	79.31	-	82.94	63.12	85.21	62.21	83.99	67.01	83.12	48.72	91.58	51.13	85.74	75.69	92.11	80.04	78.29	62.71
Minimum	50.23	-	46.68	28.38	40.45	35.26	51.26	36.78	52.24	26.31	64.21	16.32	66.31	42.08	56.00	59.73	53.70	52.55
St.dev	9.88	-	12.00	12.47	14.82	10.81	10.38	10.14	11.46	7.55	9.36	12.46	7.66	12.98	10.55	7.50	9.50	5.24

Note: CCU: capacity utilization berdasarkan pendekatan dual-cost

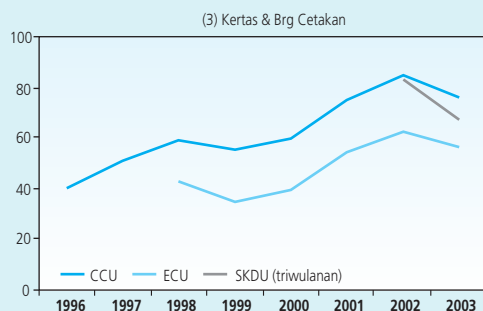
ECU: utilization berdasarkan pendekatan tradisional/engineering (sumber: Survey Produksi, SRKP)



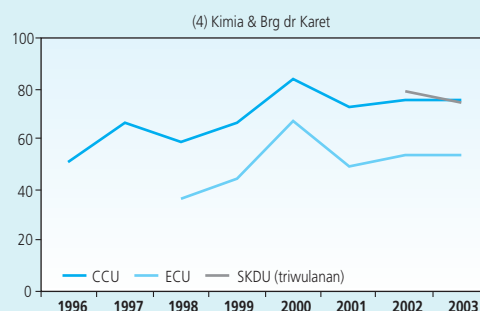
Grafik V.1



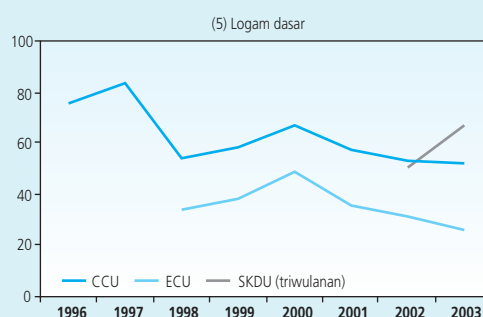
Grafik V.2



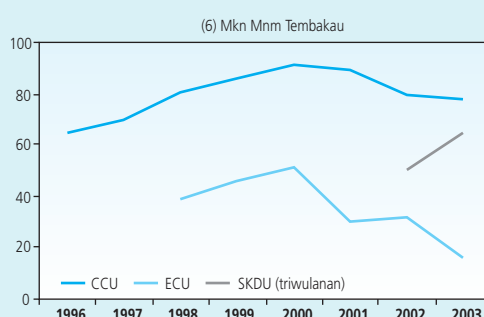
Grafik V.3



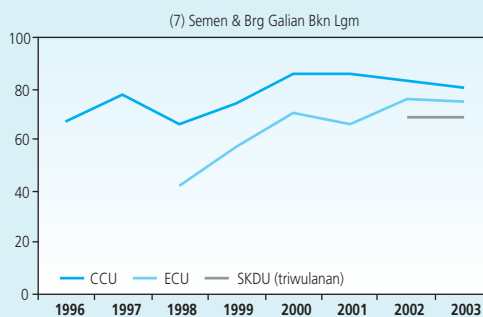
Grafik V.4



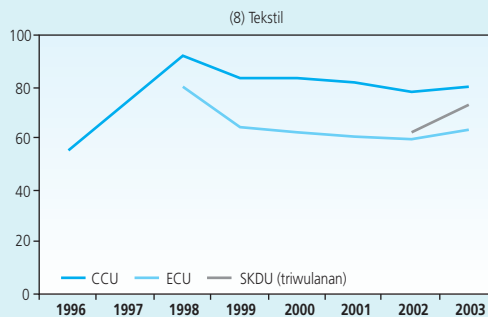
Grafik V.5



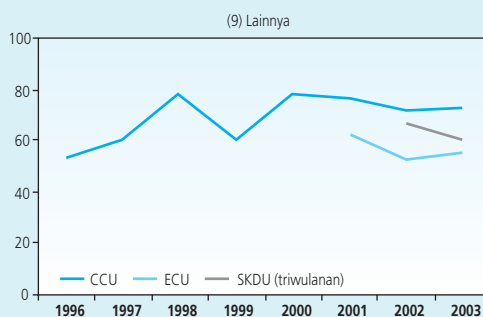
Grafik V.6



Grafik V.7



Grafik V.8



Grafik V.9

Berdasarkan analisa grafik dari Grafik V.1-V.9, terlihat bahwa CCU dan ECU memiliki trend yang cenderung sama, khususnya untuk subsektor barang kayu, kertas dan barang cetakan, kimia dan barang dari karet, logam dasar dan tekstil.

Tabel V.4
Uji Korelasi Antara CCU, ECU, dan CPI

	CPI	CCU_TOTAL	ECU_TOTAL
CPI	1		
CCU_TOTAL	0.763008	1	
ECU_TOTAL	-0.644908	0.440365	1

Dari tingkat penggunaan kapasitas pada kesembilan subsektor dibuat agregat tingkat penggunaan kapasitas industri pengolahan berdasarkan bobot nilai industrinya. Tabel V.4 memperlihatkan hasil uji korelasi antara ECU agregat dengan CCU agregat. Meskipun dari analisis grafik pola antara CCU dengan ECU memiliki trend yang sama, namun secara agregat korelasinya tidak terlalu kuat meskipun tetap menunjukkan hubungna yang positif.

Selanjutnya dilakukan pula uji korelasi antara masing-masing tingkat penggunaan kapasitas dengan inflasi, dalam hal ini digunakan IHK. Tabel V.4 memperlihatkan bahwa CCU memiliki korelasi positif yang cukup kuat dengan inflasi, sementara ECU justru tidak menunjukkan hubungna yang positif. Hal ini mengindikasikan bahwa CCUY dapat digunakan sebagai indikator yang lebih baik dalam mencerminkan output gap dan hubungannya dengan tekanan inflasi.

Dari hasil perhitungan CU pada Tabel V.3 tersebut terlihat bahwa tingkat CU berdasarkan pendekatan dual-cost secara umum lebih tinggi jika dibandingkan dengan pendekatan tradisional. Rata-rata CCU dari tiap subsektor berkisar antara 62.5%-79.93% dengan subsektor 6 (makanan, minuman dan tembakau) memiliki rata-rata tingkat CCU tertinggi dan subsektor 5 (logam dasar) terendah. Sementara berdasarkan pendekatan tradisional, rata-rata ECU dari tiap subsektor berkisar antara 35.61%-65.21% dengan subsektor 8 (tekstil) memiliki rata-rata ECU tertinggi dan subsektor 5 (logam dasar) terendah. Jika dilihat dari nilai maksimumnya, berdasarkan CCU hampir semua subsektor pernah mencapai tingkat penggunaan kapasitas sebesar 80%. Sementara berdasarkan ECU hanya subsektor 8 (tekstil) yang pernah mencapai tingkat penggunaan kapasitas sebesar 80%. Hal ini memperlihatkan bahwa pengukuran CU berdasarkan pendekatan tradisional cenderung *understate* CU berdasarkan pertimbangan ekonomi.

Jika dilihat berdasarkan tingkat CU keseluruhan, penggunaan kapasitas tidak pernah mencapai tingkat kapasitas penuh. Implikasi dari hal tersebut ialah masih ada ruang untuk

meningkatkan produksi output tanpa membutuhkan tambahan kapital. Berdasarkan pendekatan dual-cost tingkat CU yang dibawah kapasitas penuh berarti shadow cost dari capital selalu lebih rendah daripada harga pasar. Kondisi ini mengindikasikan telah terjadi *inefficiency* pada penggunaan capital dalam jangka pendek. Sebagai ilustrasi, jika dimisalkan pemilik capital berbeda dengan pemilik perusahaan, maka harga sewa kapital yang dibayarkan oleh perusahaan kepada pemilik kapital lebih rendah jika dibandingkan harga pasar di luar perusahaan. Dalam jangka pendek, kondisi suboptimum ini terjadi karena adanya keterbatasan dalam penambahan ataupun pengurangan kapital. Untuk mencapai optimum dibutuhkan adanya kenaikan output atau pengurangan kapital dalam jangka panjang sehingga harga sewa implisit, imputed price atau shadow price, sama dengan harga sewa kapital di pasar. Kondisi penggunaan kapasitas dibawah kapasitas penuh ini juga menunjukkan bahwa biaya per unit pada produksi output aktual masih lebih rendah daripada biaya per unit pada produksi kapasitas penuh.

Dari pergerakan tingkat penggunaan kapasitas terlihat bahwa secara umum tingkat CCU cenderung stabil sejak tahun 2000. Untuk beberapa subsektor terjadi penurunan yang cukup drastis pada tahun 1998, khususnya untuk subsektor semen dan barang galian bukan logam, logam dasar, dan kimia dan barang dari karet. Hal ini sejalan dengan turunnya permintaan atas produksi komoditas terkait. Namun demikian, terkait dengan terjadinya krisis perekonomian pada akhir tahun 1997 yang mengakibatkan penurunan permintaan, masih naiknya angka CCU pada subsektor lain perlu dicermati lebih lanjut

Terkait dengan kebijakan moneter dalam rangka pengendalian inflasi, perbedaan hasil pengukuran penggunaan kapasitas antara CCU dengan ECU membawa implikasi perbedaan penentuan output gap yang terjadi pada perekonomian. Rata-rata deviasi pengukuran CCU dan ECU ialah sekitar 15%-25%. Hal ini dapat mencerminkan besarnya perbedaan estimasi output gap dari kedua pendekatan dimana output gap berdasarkan CCU lebih kecil dibandingkan berdasarkan ECU. Perbedaan ini dapat menyebabkan terbentuknya indikator yang misleading dalam perumusan kebijakan moneter. Jika dilihat lagi pada Tabel V.3 dimana pengukuran berdasarkan CCU seringkali mencapai angka 80%, maka dicurigai bahwa sebenarnya telah terjadi tekanan inflasi yang berasal dari semakin sempitnya ruang industri untuk dapat meningkatkan produksinya dalam rangka memenuhi kenaikan permintaan. Sebagai pembanding, untuk Amerika Serikat tingkat penggunaan kapasitas yang akan menimbulkan kenaikan inflasi atau lebih dikenal dengan NAICU (*non-accelerating inflation rate of capacity utilization*) ialah sebesar 82%. Untuk kasus Indonesia tingkat NAICU belum tersedia, namun demikian jika diasumsikan tingkat NAICU Indonesia tidak berbeda jauh dengan Amerika, maka berdasarkan CCU tingkat penggunaan kapasitas telah menyebabkan naiknya tekanan inflasi.

Kembali ke konsep pengukuran CCU, meskipun pengukuran CCU hanya memperhitungkan *cost impact* atau *input fixity* seperti yang telah diuraikan sebelumnya pada bagian II, namun pengukuran efek returns to scale jangka panjang akan memperlengkap informasi yang ada. Berdasarkan persamaan (V.8) dengan menggunakan hasil estimasi persamaan empiris maka besarnya return to scale jangka panjang atau $1/\eta$ lebih besar dari satu. Hal ini memperlihatkan bahwa industri pengolahan di Indonesia memenuhi kondisi *increasing return to scale* dimana penambahan satu unit faktor produksi, dalam hal ini kapital, akan menghasilkan output yang lebih besar dari proporsional. Hasil estimasi return to scale jangka panjang ini bersama dengan hasil pengukuran CCU yang memperlihatkan tingkat penggunaan kapasitas yang selalu di bawah kapasitas penuh dapat mencerminkan karakter perusahaan yang *imperfectly competitive*. Hal ini berdasarkan Morrison (1985), yang menyatakan bahwa efek dari non-constant return to scale pada perusahaan yang *imperfectly competitive* akan menyebabkan perusahaan tersebut berproduksi di sebelah kiri titik minimum kurva biaya rata-rata jangka panjangnya (LRAC).

V. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Terdapat beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari studi ini, yaitu:

1. Pengukuran kapasitas terpasang berdasarkan pendekatan *dual cost* (CCU) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan tradisional (ECU) dalam cakupan bahwa CCU memiliki korelasi dengan inflasi yang lebih kuat dibandingkan dengan ECU, sehingga CCU dapat berperan lebih baik sebagai indikator output gap dibandingkan dengan ECU.
2. Pengukuran kapasitas terpasang dengan pendekatan dual-cost memberikan informasi ekonomi yang lebih lengkap daripada pendekatan tradisional seperti misalnya: tingkat efisiensi, struktur biaya dan struktur produksi.
3. Harga tenaga kerja memiliki pengaruh yang paling dominan dalam penentuan variable cost yaitu dengan elastisitas sebesar 0.83, sementara pengaruh terkecil diberikan oleh harga energi dengan elastisitas 0.09.
4. Hasil pengukuran tingkat penggunaan kapasitas memperlihatkan bahwa secara umum kesembilan subsektor dari sektor industri pengolahan di Indonesia beroperasi dibawah kapasitas penuh. Hal ini menunjukkan adanya kondisi suboptimum pada jangka pendek yang dicerminkan dari masih lebih rendahnya biaya per unit pada produksi aktual dibandingkan dengan biaya per unit pada kapasitas penuh. Dari sisi harga implisit atau shadow price, kondisi underutilize menunjukkan masih lebih tingginya harga pasar jika dibandingkan dengan harga implisit kapital. Berdasarkan hal tersebut, perusahaan masih memiliki ruang untuk meningkatkan output tanpa membutuhkan tambahan kapital.

5. Perhitungan penggunaan kapasitas berdasarkan pendekatan dual-cost memberikan hasil tingkat CU yang cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan pengukuran dengan metode tradisional. Hal ini memberikan dampak lebih sempitnya output gap berdasarkan tingkat CCU dibandingkan output gap berdasarkan tingkat ECU.
6. Pengukuran penggunaan kapasitas berdasarkan pendekatan dual-cost memperlihatkan bahwa tingkat CCU seringkali mencapai tingkat 80%. Jika dibandingkan dengan NAICU Amerika Serikat sebesar 82% maka tingkat penggunaan kapasitas di sektor industri pengolahan dapat menyebabkan naiknya tekanan inflasi. Namun demikian perhitungan NAICU untuk kasus Indonesia belum tersedia. Untuk itu kebutuhan terhadap penentuan tingkat penggunaan kapasitas yang tidak akan menimbulkan tekanan inflasi di Indonesia menjadi semakin mendesak.

Implikasi Kebijakan

1. Kebijakan moneter dalam menaikkan suku bunga harus dilakukan secara berhati-hati mengingat tingkat penggunaan kapasitas di beberapa subsektor di sektor industri pengolahan sudah cukup tinggi yaitu mencapai tingkat 80% yang dikhawatirkan akan melampaui tingkat dimana tekanan inflasi akan semakin tinggi.
2. Untuk beberapa subsektor industri tersebut di atas dibutuhkan kebijakan sektor riil yang dapat meningkatkan investasi guna menambah kapasitas yang tersedia saat ini.

REFERENSI

- Berndt, E. R., and C.J. Morrison. 1981. Capacity Utilization Measures: Underlying Economic Theory and Alternative Approach. *American Economic Review*, Vol. 71, No. 2. May, pp. 48-57.
- Berndt, E.R. and D. Hesse. 1986. Measuring and Assessing Capacity Utilization Measures in the manufacturing Sectors of Nine OECD Countries. *European Economic Review*, Vol. 30, pp. 961-989.
- Brown, R.S. and L.R. Christensen. 1981. Estimating Elasticities of Substitution in a Model of partial Static Equilibrium: An Application to U.S. Agriculture 1947 to 1974, in E.R. Berndt and B.C. Fields (eds.). *Modeling and Measuring Natural Resource Substitution*. Massachusetts: M.I.T. Press, pp.209-229.
- Cassels, J.M. 1937. Excess Capacity and Monopolistic Competition. *Quarterly Journal of Economics*. May Vol. 51, pp.426-443.
- Diewert, W.E. 1985. The Measurement of Economic Benefits of Infrastructure Services. *Discussion Paper*. No.85-11. Department of Economics. University of British Colombia.
- Fraser, I. 2002. The Cobb-Douglas Production Function: An Antipodean Defence?. *Journal of Economics Issues*. Vol.7, part 1. March, pp.39-58.
- Hulten, C.R. 1986. Short Run and Long Run Cost Function and the Measurement of Efficiency Change. *Journal of Econometrics*. Vol. 33, No. 1 / 2. October / November, pp. 31-50.
- Hutabarat, Akhis R; Rizki E. Wimanda, Rendra Z. Idris. 2001 Pengukuran Output Potensial Indonesia. Program Kerja Strategis Bagian Studi Sektor Riil, Direktorat Riset Ekonomi dan Kebijakan Moneter Bank Indonesia.
- Klein, L.R. 1960. Some Theoretical Issues in the Measurement of Capacity. *Econometrica*. April. Vol. 28, pp.272-286.
- Morrison, C.J. 1985. Primal and Dual Capacity utilization: An Application to Productivity Measurement in the U.S. Automobile Industry. *Journal of Business and Economic Statistics*. Vol.3, No.4. October, pp. 312-324.

- Morrison, C.J. 1988a. Capacity utilization and Productivity Measurement: An Application to the U.S. Automobile Industry, in A. Dogramaci (ed.) *Studies in Productivity Analysis*. Boston: Kluwer Nijhoff Press, pp. 163-193.
- Morrison, C.J. 1988b. Quasi-Fixed Inputs in U.S. and Japanese Manufacturing: A Generalized Leontief Restricted Cost Function Approach. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 70, No. 2. May, pp. 275-287.
- Morrison, C.J. 1989. Unraveling the Productivity Growth Slowdown in the U.S. Canada, and Japan: The Effects of Subequilibrium, Scale Economies and markups. *National Bureau of Economic Research Working Paper*. No. 2993. June.
- Nelson, Randy A. 1989. On the Measurement of Capacity utilization. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 37, No. 3, 273-286.
- Shebeb, Bassim. Measuring Capacity utilization Using a Short-Run Cost Function: An Application to Bahrain Economy. *ERF Working Paper Series*, Working Paper 0305.

APPENDIKS

Variable Cost (VC) dihitung dari total biaya input yang digunakan untuk proses produksi yang terdiri atas biaya tenaga kerja, biaya energi, dan biaya bahan baku selama satu tahun.

Harga Tenaga Kerja (P_L) dihitung dengan membagi biaya tenaga kerja untuk pekerja produksi baik yang berupa barang maupun uang selama satu tahun dengan jumlah tenaga kerja di tahun tersebut. Nilai konstan harga tenaga kerja didapat dengan menggunakan deflator CPI.

Harga Bahan Baku (P_M) merupakan indeks harga yang dihitung secara agregatif tertimbang dari setiap bahan baku yang digunakan masing-masing perusahaan. Timbangan yang digunakan adalah proporsional terhadap *share* biaya setiap bahan baku terhadap total biaya bahan baku di masing-masing perusahaan. Harga konstan bahan baku dihitung menggunakan deflator WPI.

Harga Energi (P_E) dihitung secara agregatif tertimbang dari setiap jenis energi (listrik PLN, solar, bensin, diesel, minyak tanah, dan bahan bakar lainnya) yang digunakan oleh masing-masing perusahaan.

Nilai Produksi Riil (Q) didapat dengan menggunakan deflator PDB.

Kapital Stok (K), nilai kapital stok yang tersedia di BPS adalah berdasarkan harga berlaku. Yang dimaksud dengan kapital di sini adalah modal berupa tanah, gedung, mesin dan perlengkapannya, kendaraan, serta modal tetap lainnya. Untuk mendapatkan nilai konstan kapital stok, maka digunakan deflator yang dihitung dari Matriks Pembentukan Modal Tetap Bruto Atas Dasar Harga Berlaku dan Atas Dasar Harga Konstan.⁴

4 Matriks pembentukan modal tetap bruto ADHB dan ADHK didapat dari Direktorat Statistik Moneter, Bank Indonesia.

